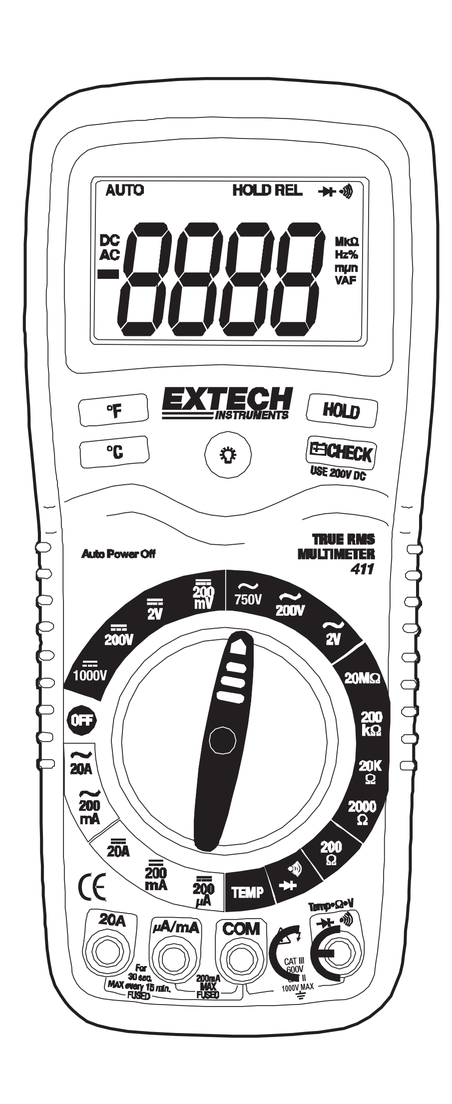


Manual del usuario

Multímetro rango manual RMS (valor eficaz)

Extech 411

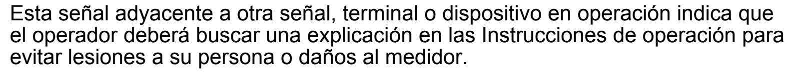


Introducción

Felicitaciones por su compra del Multímetro Extech 411, (# de parte EX411). Este multimetro hace mediciones con valor RMS *1 Este medidor mide; voltaje CA/CD, corriente CA/CD, Resistencia, Prueba de diodo, y Continuidad además de temperatura por termopar. El uso y cuidado de este medidor le proveerá muchos años de servicio confiable.

Seguridad

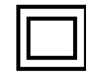




Esta señal adyacente a otra señal, terminal o dispositivo en operación indica que el operador deberá buscar una explicación en las Instrucciones de operación para evitar lesiones a su persona o daños al medidor.



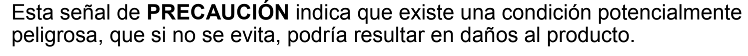
Esta señal adyacente a una o más terminales las identifica como asociadas con escalas que pueden, bajo uso normal, estar sujetas a voltajes particularmente peligrosos. Para máxima seguridad, no deberá manipular el medidor y sus cables de prueba cuando estas terminales estén energizadas.



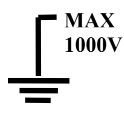
Esta señal indica que un dispositivo está completamente protegido mediante doble aislante o aislamiento reforzado.



Esta señal de **ADVERTENCIA** indica que existe una condición potencialmente peligrosa, que si no se evita, podría resultar en la muerte o lesiones graves.



Esta señal de **PRECAUCIÓN** indica que existe una condición potencialmente peligrosa, que si no se evita, podría resultar en daños al producto.



Este símbolo advierte al usuario de que la(s) terminal(es) así marcadas no deberán ser conectadas a un punto del circuito donde el voltaje con respecto a tierra física exceda (en este caso) 1000 VCA o VCD.

PRECAUCIONES

- El uso inapropiado de este medidor puede causar daños, choque, lesiones o la muerte. Lea y comprenda este manual de usuario antes de operar el medidor.
- Desconecte siempre los cables de prueba antes de reemplazar la batería o fusibles.
- Revise que los cables de prueba y el medidor no tengan daños antes de operar el medidor.
- Extreme sus precauciones al tomar medidas si los voltajes son mayores a 25 VCA rms o 35 VCD. Estos voltajes son considerados un peligro de choque.
- **¡Advertencia!** Este es un equipo clase A. Este equipo puede causar interferencias en habitaciones; en cuyo caso puede ser requerido que el operario tome medidas adecuadas.
- Descargue siempre los capacitores y corte la corriente del dispositivo a prueba antes de realizar pruebas de diodo, resistencia o continuidad.
- La revisión de toma corrientes eléctricos puede ser difícil y engañosa debido a la incertidumbre de conexión con los contactos eléctricos empotrados. Deberá usar otros medios para asegurar que las terminales no estén “vivas”.
- Si el equipo se usa en una manera no especificada por el fabricante, la protección ofrecida por el equipo puede ser afectada.
- Este dispositivo no es un juguete y no debe llegar a manos de niños. Contiene objetos peligrosos y piezas pequeñas que los niños pueden tragar. En caso de que un niño trague alguna, por favor llame inmediatamente a un médico.
- No deje las baterías y material de empaque sin atención; pueden ser un peligro para los niños si los usan como juguetes.
- Si no va a usar el dispositivo durante largo tiempo, quite las baterías para prevenir que se derramen.
- Las baterías dañadas o vencidas pueden causar cauterización al contacto con la piel. Por lo tanto, es recomendable usar siempre guantes para tales casos.
- Verifique que las baterías no están en corto. No deseche las baterías en fuego.

Sobre voltaje Categoría III

Este medidor cumple la norma IEC 610-1-95 de las especificaciones de sobre voltaje categoría III. Los medidores Categoria III. Están protegidos contra voltajes transitorios en instalaciones fijas al nivel de distribución. Los ejemplos incluyen ; interruptores en instalaciones fijas y algunos equipos de uso industrial con conexiones permanentes a instalaciones fijas.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

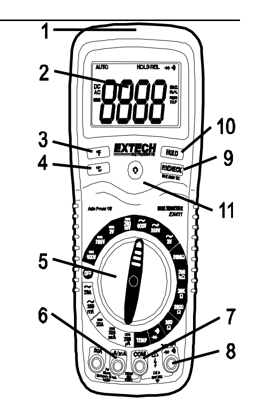
Este medidor ha sido diseñado para un uso seguro, pero deberá ser operado con precaución. Para una operación segura, deberá cumplir las reglas enumeradas a continuación:

1. **NUNCA** aplique al medidor, voltaje o corriente que exceda las especificaciones máximas de medición.

Límites Protegidos de entrada	
Función	Entrada máxima
VCD o VCA	1000V CD/CA, 200Vrms en el rango de 200mV
mA CD	fusible de acción rápida 200mA, 250V
A CD	fusible de acción rápida de 20A 250V (30 segundos máx. cada 15 minutos)
Resistencia,Continuidad	250Vrms durante 15 seg. Máx.

2. **EXTREME SUS PRECAUCIONES** al trabajar con altos voltajes
3. **NO MIDA** voltajes si el voltaje en el contacto "COM" de entrada Tipo Jack excede 1000V respecto a tierra.
4. **NUNCA** conecte los cables de prueba del medidor a una fuente de voltaje, cuando el selector de funciones está en la escala de; Corriente, Resistencia o Prueba de diodo. Hacerlo puede dañar el medidor y pierde su garantía.
5. **SIEMPRE** descargue los capacitores (uniendo sus 2 terminales, en especial los electroliticos) en el caso de los capacitores-filtro de las fuentes de voltaje tener mucho cuidado, ya que puede haber un gran arco de voltaje al descargarse. Desconectar la energía del circuito a medir antes hacer mediciones y/o pruebas de Resistencias ó Diodos.
6. **SIEMPRE** Coloque el selector de funciones en la posición de “OFF” *5. y apague la energia y desconecte los cables de prueba antes de quitar la tapa para reemplazar la (s) baterías (s) ó fusible (s).
7. **NUNCA** opere el medidor a menos que la tapa posterior y la tapa de la batería y de fusibles estén colocadas y aseguradas.

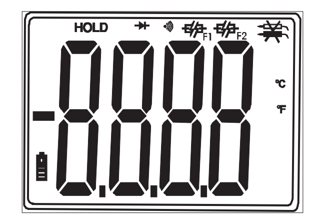
Controles y conectores Tipo “jacks”



1. Funda de hule
2. Pantalla “LCD” * 8 de 2000 conteos
3. Botón Grados “ ° F “
4. Botón Grados “ °C “
5. Selector de Funciones
6. Conectores entrada “jacks” mA, uA y A
7. Conector “jack” “COM”
8. Conector entrada “jack” positivo
9. Botón prueba de batería (CHEK)
10. Botón Retención (HOLD)
11. Botón luz de fondo de la pantalla

NOTA: Soporte inclinado y compartimiento de la batería en la parte posterior de la unidad del medidor.

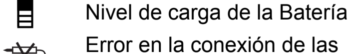
Símbolos e indicadores



•))) Continuidad


Prueba de diodo

Nivel de carga de la Batería


Error en la conexión de las Sondas de prueba

μ	micro (10^{-6}) (en amps.)		
m	mili (10^{-3}) (en voltios y amps)		
k	kilo (10^{3}) (en ohmios)		
M	mega (10^{6}) (en ohmios)	Ω	Ohmios
A	Amperios	V	Voltios
CA	Corriente alterna	Auto	autorrango
CD	Corriente directa	HOLD	Retención de pantalla
ºF	Grados Fahrenheit	ºC	Grados Centígrados

Instrucciones de operación

ADVERTENCIA: Riesgo de electrocución. Los circuitos de alta tensión tanto de CA y CD, son muy peligrosos y deberán ser medidos con gran cuidado.

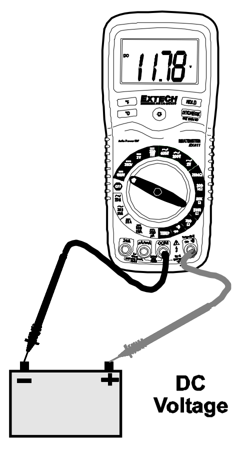
1. Siempre, gire el selector de funciones a la posición de "OFF" (apagado) cuando el medidor no esta en uso.
2. Si en la pantalla aparece "1" durante una medida, es que el valor excede el rango seleccionado, cambie a un rango más alto.

NOTA: En algunos rangos bajos de voltaje en "CA" y "CD", sin estar los cables de prueba conectados a un dispositivo, la pantalla puede mostrar una lectura aleatoria cambiante. Esta respuesta es normal y es causado por la alta sensibilidad en la entrada para medir la lectura se estabilizará e indicará un valor apropiado al estar conectada a un circuito.

MEDICIÓN DE VOLTAJE "CD"

PRECAUCIÓN: No mida voltajes "CD" cuando un motor lo apague (OFF) y/o lo encienda (ON), ó viceversa, ya que en esos momentos existen picos de voltaje muy altos (llamados transcientes) que pueden dañar el multimetro.

1. Fije el selector de función en la posición mas alta de VDC (⎓)
2. Inserte el conector, tipo banana del cable negro de prueba en el conector tipo "jack" negativo (COM). Inserte el conector, tipo banana del cable rojo de prueba en el conector tipo "jack" positivo " V "
3. Toque la punta de la sonda negra de prueba del lado negativo del circuito.
   Toque la punta de la sonda roja de prueba del lado positivo del circuito.
4. Lea el voltaje en la pantalla. Restablezca el selector de función para disminuir sucesivamente las posiciones de VCD para obtener una lectura de mayor resolución. Si se invierte la polaridad, la pantalla indicará el signo (-) antes del valor.

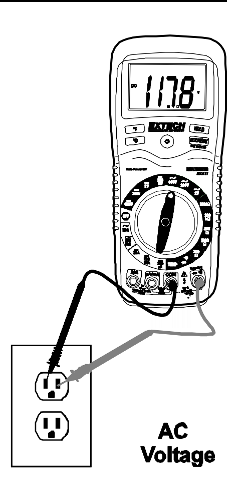


MEDICION DE VOLTAJE “CA”

ADVERTENCIA: Riesgo de electrocución. Las puntas de las sondas de prueba pueden no ser lo suficientemente largas para hacer contacto con las partes energizadas dentro de algunos contactos de 240V de algunos equipos y/o electrodomésticos debido a que dichos conectores están muy dentro del contacto. Como resultado la lectura puede indicar” 0” voltios cuando en realidad el contacto si tiene tensión. Verifique que las puntas de las sondas están tocando los conectores metálicos de los contactos antes de asumir que no hay voltaje presente.

PRECAUCIÓN: No mida voltajes “CA” cuando un motor lo apague (OFF) y/o lo encienda (ON) ó viceversa ya que en esos momentos hay picos de voltaje muy altos (llamados transcientes) que pueden dañar al multimetro.

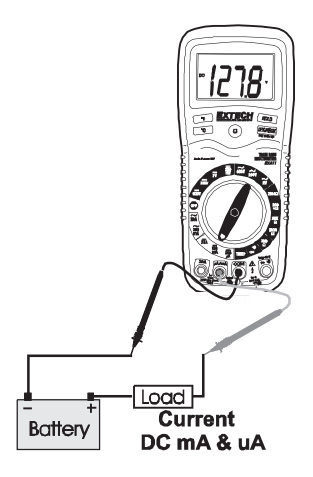
1. Fije el selector de función en la posición VCA más alta. (~)
2. Inserte el conector banana de la sonda negra de prueba en el conector negativo (COM).
   Inserte el conector banana de la sonda roja de prueba en el conector tipo “jack” positivo (V).
3. Toque la punta de la sonda negra de prueba del lado del “NEUTRO” del circuito.
   Toque la punta de la sonda roja de prueba del lado de la fase del circuito.
4. Lea el voltaje en la pantalla. Reestablezca el selector de función para disminuir sucesivamente las posiciones de VCA para obtener una lectura de mayor resolución.



MEDICIÓN DE CORRIENTE CD

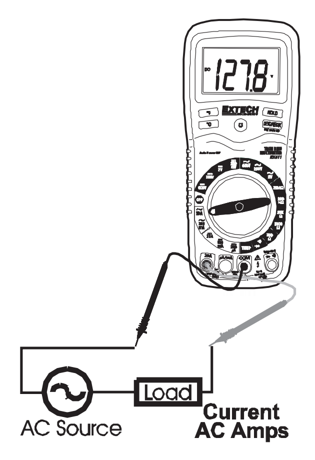
PRECAUCIÓN: No haga medidas de corriente en la escala de 20A durante más de 30 segundos. Exceder 30 segundos puede causar daños al medidor y/o a los cables de prueba.

1. Inserte el conector banana del cable negro de prueba en el conector negativo tipo “jack” (COM).
2. Para mediciones de corriente hasta 200µA CD, fije el selector de función en la posición 200µA CD (⎓) e inserte el conector banana del cable rojo de prueba en el conector tipo “jack” (uA/mA).
3. Para mediciones de corriente hasta 200mA CD, fije el selector de función en la posición 200mA CD e inserte el conector banana del cable rojo de prueba en el conector tipo “jack” (uA/mA).
4. Para mediciones de corriente hasta 20A CD, fije el selector de funciones en el rango de 20A CD e inserte el conector banana del cable rojo de prueba en el conector tipo “jack” (20A).
5. Corte la energía del circuito bajo prueba, enseguida abra el circuito en el punto donde se desea medir la corriente.
6. Toque la punta de la sonda negra de prueba del lado negativo del circuito.
   Toque la punta de la sonda roja de prueba del lado positivo del circuito.
7. Aplique energía al circuito.
8. Lea la corriente en la pantalla.



MEDICIONES DE CORRIENTE CA

PRECAUCIÓN: No haga medidas de corriente en la escala de 20A durante más de 30 segundos. Exceder 30 segundos puede causar daños al medidor y/o a los cables de prueba.



1. Inserte el conector banana del cable negro de prueba en el conector tipo "jack" negativo (COM).
2. Para mediciones de corriente hasta 200mA CA, fije el selector de función en la posición más alta 200mA CA (~) e inserte el conector banana del cable rojo de prueba en el conector tipo "jack" (mA).
3. Para mediciones de corriente hasta 20A CA, Fije el selector de funciones en el rango 20A CA e inserte el conector banana del cable rojo de prueba en el conector tipo "jacks" (20A).
4. Corte la energía del circuito bajo prueba, enseguida abra el circuito en el punto donde desea medir la corriente.
5. Toque la punta de la sonda negra de prueba del Neutro del circuito.
   Toque la punta de la sonda roja de prueba del lado de la fase del circuito.
6. Aplique energía al circuito.
7. Lea la corriente en la pantalla.

MEDICIONES DE RESISTENCIA

ADVERTENCIA: Para evitar choque eléctrico, desconecte la energía a la unidad bajo prueba y descargue todos los capacitores antes de tomar cualquier medición de resistencia. Retire las baterías y desconecte los cordones de línea.

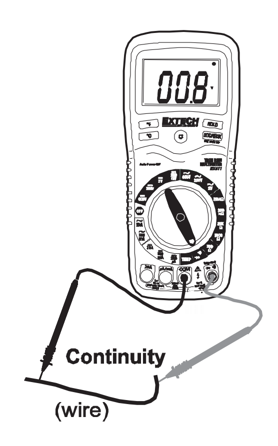
1. Fije el selector de función a la posición Ω más alta (20MΩ)
2. Inserte el conector banana del cable negro de prueba en el conector tipo "jack" negativo (COM).
   Inserte el conector banana del cable rojo de prueba en el conector tipo "jack" positivo Ω.
3. Toque las puntas de las sondas a través del circuito o parte bajo prueba. Es mejor desconectar un lado de la pieza bajo prueba para que el resto del circuito no interfiera con la lectura de resistencia.
4. Lea la resistencia en la pantalla y enseguida fije el selector de funciones a una posición más baja de Ω , que sea mayor a la resistencia actual o cualquier valor anticipado de resistencia.



VERIFICACIÓN DE CONTINUIDAD

ADVERTENCIA: Para evitar choque eléctrico, nunca mida continuidad en circuitos o cables que tengan voltaje.

1. Fije el selector de función en la posición
2. Inserte el conector banana del cable negro de prueba tipo "jack" negativo (COM).
   Inserte el conector banana del cable rojo de prueba en el concector positivo tipo "jack" Ω.
3. Toque las puntas de las sondas al circuito o al cable que desea verificar.
4. Si la resistencia es menor a aproximadamente 150Ω, se emitirá una señal audible. Si el circuito está abierto, la pantalla indicará "1".



PRUEBA DE DIODO

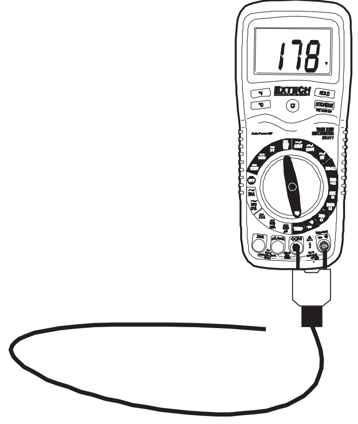
1. Inserte el conector banana del   cable negro de prueba en el conector tipo "jack" negativo **COM** y el conector banana rojo al conector "jack" positivo
2. Gire el selector de funciones a la posición.
3. Toque las puntas de las sondas al diodo bajo prueba. El voltaje directo indicará típicamente 0.400 a 1mA. El voltaje inverso indicará "**1** ". Los dispositivos en corto indicarán cerca de "0" y el zumbador de continuidad sonará. Un dispositivo abierto indicará "**1** " en ambas polaridades.



MEDICIÓN DE TEMPERATURA

1. Fije el selector de función en la posición TEMP.
2. Inserte la sonda de la temperatura en los conectores marcados “COM” y “V” observe la correcta polaridad.
3. Oprima el botón °F/°C para seleccionar las unidades de temperatura deseadas.
4. Toque la cabeza de la sonda para temperatura a la parte que desea medir. Mantenga la sonda en contacto con la pieza bajo prueba hasta que se estabilice la lectura
5. Lea la temperatura en la pantalla.

NOTA: La sonda para temperatura está equipada con un mini conector tipo K. Se suministra un adaptador de mini conector, a conector banana para conectarse a los conectores tipo “jack” de entrada.



LUZ DE FONDO DE PANTALLA

Presione el botón amarillo ☼ para encender la función de luz de fondo de la pantalla. La luz de fondo se apagará automáticamente después de 15 segundos.

PRUEBA DE BATERÍA

La función “ [+ −] CHECK “ verifica la condición de la batería de 9V. Fije el selector de función en el rango 200 VCD y presione el botón CHECK. Si la lectura es menor a 8.5, se recomienda reemplazar la batería.

RETENCIÓN (HOLD)

La función de retención congela la lectura en la pantalla. Presione momentáneamente la tecla “HOLD” para activar o salir de la función retención.

APAGADO AUTOMÁTICO

La función de Apagado automático apagará el medidor después de 15 minutos.

INDICACIÓN DE BATERÍA DÉBIL

En la pantalla aparece el icono , si el voltaje de la batería está bajo y deberá reemplazar la batería.

INDICADOR DE CONEXIÓN EQUIVOCADA

El icono aparecerá en la esquina superior derecha de la pantalla y se emitirá un sonido en cualquier momento que el cable de prueba positivo sea insertado en el conector tipo “jack” de alimentación 20A o uA/mA y haya sido seleccionada con el selector de funciones una escala de no corriente en cualquier posición (verde). Si esto sucede, apague el medidor y vuelva a insertar el cable de prueba en el conector correcto para la función seleccionada.

5. Especificaciones

Función	Rango	Resolución	Precisión	
Voltaje CD (V CD)	200mV	0.1mV	±(0.3% de lectura + 2 dígitos)	
	2V	0.001V	±(0.5% de lectura + 2 dígitos)	
	200V	0.1V		
	1000V	1V	±(0.8% de lectura + 2 dígitos)	
Voltaje CA (V CA) RMS (valor eficaz)			50 a 400Hz	400Hz a 1kHz
	2V	0.001V	±(1.0% de lectura + 6 dígitos	±(2.0% de lectura + 8 dígitos
	200V	0.1V	±(1.5% de lectura + 6 dígitos	±(2.5% de lectura + 8 dígitos
	600V	1V	±(2.0% de lectura + 6 dígitos	±(3.0% de lectura + 8 dígitos
Corriente CD (A CD)	200µA	0.1µA	±(1.5% de lectura + 3 dígitos)	
	200mA	0.1mA		
	20A	0.01A	±(2.5% de lectura + 3 dígitos)	
Corriente CA (A CA) RMS (valor eficaz)			50 a 400Hz	400Hz a 1kHz
	200mA	0.1mA	±(1.8% de lectura + 8 dígitos	±(2.5% de lectura + 10 dígitos)
	20A	0.01A	±(3.0% de lectura + 8 dígitos)	±(3.5% de lectura + 10 dígitos)
Resistencia	200Ω	0.1Ω	±(0.8% de lectura + 4 dígitos)	
	2000Ω	1Ω	±(0.8% de lectura + 2 dígitos)	
	20kΩ	0.01kΩ	±(1.0% de lectura + 2 dígitos)	
	200kΩ	0.1kΩ		
	20MΩ	0.01MΩ	±(2.0% de lectura + 5 dígitos)	
Temperatura	-4 a 1382ºF	1ºF	±(3.0% de lectura + 3 dígitos) (sólo el medidor, no incluye la precisión de la sonda)	
	-20 a 750ºC	1ºC		

NOTA: Las especificaciones de precisión consisten en dos elementos:
- (% de lectura) - Esta es la precisión del circuito de medición.
- (+ los dígitos) - Esta es la precisión del convertidor analógico a digital.

NOTA: La precisión está especificada de 18°C a 28°C (65°F a 83°F) y menor a 75% HR *

Especificaciones

Prueba de diodo Corriente de prueba de 1mA máxima, voltaje típico en circuito abierto 2.8 VCD
Prueba de continuidad Se emitirá una señal audible si la resistencia es menor a 150Ω (aprox.),
Impedancia de entrada 10MΩ
Respuesta en "CA" RMS (Valor eficaz)
Ancho de banda "VCA" 50Hz a 1kHz
Caída de voltaje "ACD 200mV
Pantalla "LCD" LCD*6 (Pantalla de cristal liquido, 2000 conteos 3 ½ dígitos) y luz de fondo, tamaño del dígito 0.9"
Indicación de lectura fuera de rango La pantalla indica "1"
Apagado automático 15 minutos aproximadamente
Polaridad Automática (sin indicación para positivo); Signo de (-) para negativo.
Velocidad de medición (muestreo) 2 veces por segundo, nominal
Indicación de batería débil" " así se indicará, si el voltaje cae por debajo del voltaje de operación.
Batería Una batería de 9 voltios (NEDA 1604)
Fusibles En los rangos de mA, µA ; 0.2A/250V de acción rápida. En el rango de Amps. 20A/250V de acción rapida, cerámico.
Temperatura de operación 5° C a 40° C (41°F a 104°F)
Temperatura de almacenamiento -20 °C a 60 °C (-4 °F a 140 °F)
Humedad de operación máx. 80% hasta 31°C (87°F) disminuyendo linealmente al 50% hasta 40°C (104°F)
Humedad para almacenamiento <80%
Altitud de operación 2000 metros (7000 ft.) máxima.
Peso 342 gr. (0.753 lb) (incluyendo la funda/ protector de hule).
Tamaño 187 x 81 x 50 mm (7.36" x 3.2" x 2.0") incluyendo la funda (protector de hule)
Seguridad Para uso en interiores y en conformidad con los requisitos de doble aislamiento de la normatividad IEE1010-1 (1995): EN61010-1 (1995) de sobre voltaje de Categoría III 600V, Categoría II 1000V Grado de contaminación 2.

Mantenimiento

ADVERTENCIA: Para evitar choque eléctrico, desconecte los cables de prueba de cualquier fuente de voltaje antes de quitar la tapa posterior o la de la batería o fusibles.

ADVERTENCIA: Para evitar choque eléctrico, no opere el medidor a menos que la tapa posterior de la batería y los fusibles estén colocadas y aseguradas.

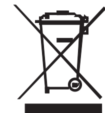
Este multímetro está diseñado para proveer muchos años de servicio confiable, si se llevan a cabo las siguientes instrucciones de cuidado del manual:

1. **MANTENGA SECO EL MULTIMETRO.** Si se moja, séquelo inmediatamente.
2. **USE Y ALMACENE EL MEDIDOR BAJO TEMPERATURA NORMAL.** Los extremos de temperatura pueden acortar la vida de las partes electrónicas y distorsionar o fundir las piezas de plástico.
3. **MANIPULE EL MEDIDOR CON SUAVIDAD Y CUIDADO.** Dejarlo caer puede dañar las partes electrónicas o la caja.
4. **MANTENGA LIMPIO EL MEDIDOR.** Ocasionalmente limpie la caja con un paño húmedo. NO use químicos, solventes para limpieza o detergentes.
5. **USE SÓLO BATERÍAS NUEVAS DEL TAMAÑO Y TIPO RECOMENDADO.** Retire las baterías viejas o débiles de manera que no se derramen y dañen la unidad.
6. **SI SE VA A ALMACENAR EL MEDIDOR DURANTE UN LARGO PERIODO DE TIEMPO**, deberá retirar la batería para prevenir daños a la unidad.

INSTALACIÓN DE LA BATERÍA

ADVERTENCIA: Para evitar choque eléctrico, desconecte los cables de prueba de cualquier fuente de voltaje antes de quitar la tapa de la batería.

1. Apague el medidor y desconecte los cables de prueba.
2. Quite los dos tornillos de la tapa posterior (B) con un destornillador Tipo Phillips (de cruz).
3. Inserte la batería en su comportamiento, observando la polaridad correcta.
4. Coloque la tapa de la batería en su lugar. Asegúrela con sus dos tornillos.



No tire las pilas usadas o pilas recargables en la basura doméstica.
Como consumidores, los usuarios están obligados por ley a llevar las pilas usadas a los sitios adecuados de recogida, la tienda minorista donde las baterías se compraron, o dondequiera que las baterías se venden.
Eliminación: No se deshaga de este instrumento en la basura doméstica. El usuario está obligado a tomar al final de su vida útil dispositivos a un punto de recogida designado para el desecho de equipos eléctricos y electrónicos.

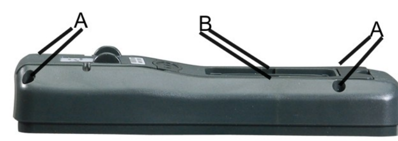
Otros Recordatorios seguridad de la batería
• Nunca tire las pilas al fuego. Las baterías pueden explotar o tener fugas.
• Nunca mezcle tipos de pilas. Instale siempre las pilas nuevas del mismo tipo.

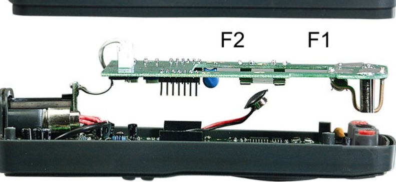
ADVERTENCIA: Para evitar choque eléctrico, no opere el medidor a menos que la tapa posterior y la tapa de la batería y fusibles estén colocadas y aseguradas.

NOTA: Si su medidor no funciona apropiadamente, revise los fusibles y la batería para asegurar que están en buenas condiciones y que están correctamente instalados.

REEMPLAZO DE LOS FUSIBLES

ADVERTENCIA: Para evitar choque eléctrico, desconecte los cables de prueba de cualquier fuente de voltaje antes de quitar la tapa de fusibles.





1. Desconecte los cables de prueba del medidor.
2. Quite la funda protectora de hule (empezando por la parte inferior)
3. Retire la tapa de la batería (dos tornillos “B”) y la batería.
4. Quite los cuatro tornillos "A" que aseguran la tapa posterior.
5. Levante la tarjeta electrónica central (circuito impreso) directamente hacia arriba para liberarla de sus conectores y tener acceso a los fusibles.
6. Retire el fusible suavemente e instale el fusible nuevo en el porta fusible.
7. Use siempre un fusible de tamaño y valor apropiado 0.5A/250V (F2) de fusión rápida para el rango 400mA, de 20Amp/250V (F1) de fusión rápida para la escala 20Amp.
8. Alinee la tarjeta electrónica central con los conectores y con cuidado presione para reinsertarlos en su lugar.
9. Reemplace y asegure la tapa posterior, baterías y tapa de baterías.

ADVERTENCIA: Para evitar choque eléctrico, no opere el medidor hasta que la tapa de fusibles esté colocada y asegurada.

INSCRITO EN LA NORMATIVIDAD DE UL

La marca UL no indica que éste producto ha sido evaluado en cuanto a la precisión de sus lecturas.